

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-137276

(43)Date of publication of application : 30.05.1995

(51)Int.CI.

B41J 2/175

(21)Application number : 05-159492

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 29.06.1993

(72)Inventor : TOSHIMA HIROAKI

OKUMA NORIO

MIYAGAWA MASASHI

INADA GENJI

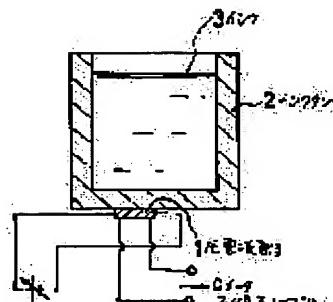
SHIROTA KATSUHIRO

## (54) INK JET RECORDER

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To detect an ink holding amount in an ink tank by providing holding amount detecting means for detecting an electric signal of a piezoelectric vibrator mounted in the tank or its variation amount of detect the ink holding amount in the tank.

**CONSTITUTION:** A piezoelectric vibrator 1 utilizes so-called secondary piezoelectric effect generated when a strain occurs by applying an electric field to a certain ionic crystal. If an ink tank 2 contains a predetermined quantity of ink 3, they have predetermined natural frequencies. When a voltage is varied to approximate a frequency of the vibrator to the natural frequency of the tank 2, it is resonated. When this resonance is detected by a Q meter, etc., a quantity of the ink 3 can be detected. The natural frequency of each vibration system is varied according to the quantity of the ink 3 in the tank 2. Generally, the less the quantity of the ink 3 is, the higher the natural frequency becomes. When correlation between the resonance of the meter and the ink amount by monitoring a frequency at the time of resonance is obtained, the tank 2 interior can be arbitrarily monitored.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-137276

(43)公開日 平成7年(1995)5月30日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

B 41 J 2/175

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 41 J 3/04

102 Z

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-159492

(22)出願日 平成5年(1993)6月29日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 戸島 博彰

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 大熊 典夫

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 宮川 昌士

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(74)代理人 弁理士 若林 忠

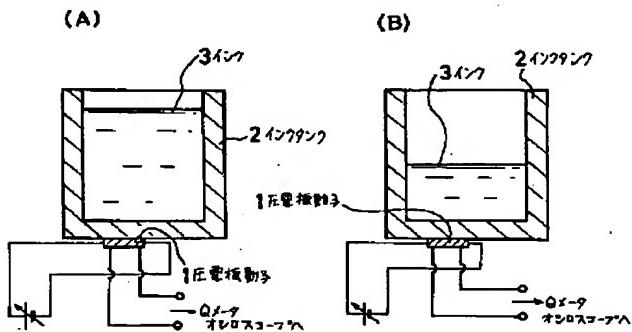
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57)【要約】

【目的】 インクタンク内のインク保持量を検知する。

【構成】 インクを吐出する記録ヘッドと、該記録ヘッドに供給するインクを有する一定量保持するインクタンク2とを有するインクジェット記録装置において、圧電振動子1がインクタンク2に取り付けられている。このインクジェット記録装置は、圧電振動子1の電気信号を検知することにより、インクタンク2内のインク量を検出する。



(2)

**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** インクを吐出する記録ヘッドと、該記録ヘッドに供給するインクをある一定量保持するインクタンクとを有するインクジェット記録装置において、

1個または複数個の圧電振動子が前記インクタンクに取り付けられ、前記圧電振動子の電気信号またはその変化量を検知することにより、インクタンク内のインク量を検出するインク保持量検知手段を有することを特徴とするインクジェット記録装置。

**【請求項2】** 前記電気信号が、交流成分の周波数であることを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録装置。

**【請求項3】** 前記電気信号が、交流成分の振幅であることを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録装置。

**【請求項4】** 前記記録ヘッドは、被記録媒体の記録領域の全幅にわたって吐出口が形成されているフルラインタイプであることを特徴とする請求項1、2または3記載のインクジェット記録装置。

**【請求項5】** 前記記録ヘッドは、インク吐出用の熱エネルギーを発生するための電機熱変換体を備えていることを特徴とする請求項1、2、3または4記載のインクジェット記録装置。

**【請求項6】** 前記記録ヘッドは、前記電機熱変換体によって印加される熱エネルギーにより、インクに生ずる膜沸騰を利用して吐出口よりインクを吐出させることを特徴とする請求項5記載のインクジェット記録装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、インクジェット記録方式に用いる記録液小滴を発生するための記録ヘッド（以下ヘッドともいう）を有するインクジェット記録装置に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** インクジェット記録方式（液体噴射記録方式）に適用されるインクジェット記録装置の基本構成は、インク液滴を吐出させるために、微細なインク吐出口、インク液流路および該液流路の一部に設けられるインク吐出エネルギー発生素子とを備えたヘッド基板本体、この基板を保持するための部材、ヘッド基板に電気エネルギーを供給するための部材の3構成要素からなるヘッド、および、このヘッドにインクを供給するためのインク供給部材、ヘッドにインクを供給するために一時的にインクを保持しておくための、ヘッド側に設けられたインクタンクとかなる。ヘッドへインクを供給する経路は、インクタンク、インク供給部材、ヘッド本体の順である。インクジェット記録装置において、ヘッド本体に供給されるインクの量を制御することはヘッドの長期安定性を確保する上で重要である。また、ヘッドを使用する立場から見て、インクの残量が常にモニターされ

2

ていることは信頼性という面で重要である。

**【0003】** 従来、インクの保持量のモニター方式としては、インクタンク内に電極を設けて、その電極に一定の電圧をかけるものがある。インクに導電性を持たせることにより、インクタンク内にインクが存在するときは一定の電流が流れる。タンク内のインクがなくなると電流が流れなくなる。このことを利用してインクの有無を検知することができる。

**【0004】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかしながら、この従来の方式では、インクの有無は検知できるが、インクの量そのものを知ることはできない。インクジェット記録装置において、ヘッド本体に供給されるインク量を制御すること、さらに、インクタンク内にあるインクの有無だけでなく保持量そのものを検知し制御することは、インクジェット記録装置の長期安定性さらには信頼性を確保するために重要である。

**【0005】** 本発明は、インクタンク内のインク保持量そのものを検知することができるインクジェット記録装置を提供することを目的とする。

**【0006】**

**【課題を解決するための手段】** 本発明のインクジェット記録装置は、インクを吐出する記録ヘッドと、該記録ヘッドに供給するインクをある一定量保持するインクタンクとを有するインクジェット記録装置において、1個または複数個の圧電振動子が前記インクタンクに取り付けられ、前記圧電振動子の電気信号またはその変化量を検知することにより、インクタンク内のインク量を検出するインク保持量検知手段を有することを特徴とする。

**【0007】** 本発明では、前記電気信号が交流成分の周波数または交流成分の振幅であることが可能である。

**【0008】**

**【作用】** インクタンクに取り付けられた圧電振動子の電気信号またはその変化量を検知することにより、インクタンクの固有振動数をモニターすることができる。一般にインクの量が少ないほど、インクタンクの固有振動数は高くなる。この固有振動数とインク量との相関をとることにより、インクタンク内のインク量の随時モニターが可能となる。

**【0009】**

**【実施例】** 次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

**【0010】** 図1は本発明のインクジェット記録装置の第1実施例によるインクタンク内のインク量を検知する方法の原理図であり、(A)はタンク内のインク量の多い場合を示す図、(B)タンク内のインク量の少ない場合を示す図である。

**【0011】** 圧電振動子1は、あるイオン結晶に電界をかけると歪を生ずる、いわゆる2次圧電効果を利用したものである。電界による圧電結晶の電気分極Pと応力X

(3)

3

の関係は圧電率  $d$  で表される。圧電率は各物質に固有の値である。その関係は  $P = \Sigma d X$  で表される。この式より、加える電界の大きさによって応力の大きさが変化する。すなわち、振動数が変化することに相当する。一方、図1 (A), (B) に示したようにインクタンク2にインク3が一定量ある場合、それぞれの系は一定の固有振動数を持っている。ここで、電圧を可変して圧電振動子の振動数をインクタンク2の固有振動数に近づけると共に鳴る。この共鳴現象をQメーター等により検知することによりインク3の量を検知することが可能となる。各振動系の固有振動数は、インクタンク2の中にあるインク3の量により変化する。一般にインク3の量が少ないと、固有振動数は高くなる。Qメーターによる共鳴の検知と、共鳴した時の周波数(振動数)をモニターリーし、インク量との相関をとることにより、インクタンク2内のインク量の随時モニターが可能となる。

【0012】本発明によるインク量の検知装置は、必ずしも圧電振動子による振動数が系の固有振動数と完全に一致する(すなわち共鳴する)ことがなくても成立する。共鳴していないとも、各振動系はある振動数で振動している。図2に示したように、圧電振動子1の電源回路とは別に共振回路を受信用振動子4に接続し、共振点を見つけることにより実現される。この場合、圧電振動子1には一定の電圧を加えておき、共振回路の例えれば可変コンデンサーにより共振点を見つけていけばよい。ここで、可変コンデンサーの目盛とインクの量とは、線形関係を持つ。もちろん、可変コイルを用いてもさしつかえない。

【0013】また、圧電振動子の取り付けが可能であれば、インクタンクの材質、形等に、制限は全くない。さらに、インクに関しても、例えれば固体インクのように温度が下がると固体化する材料であっても問題はない。

【0014】図5は本発明により得られた記録ヘッドをインクジェットヘッドカートリッジ(IJC)として装着したインクジェット記録装置(IJRA)の一例を示す外観斜視図である。

【0015】図5において、20はプラテン24上に送紙されてきた記録紙の記録面に対向してインク吐出を行うノズル群を具えたインクジェットヘッドカートリッジ(IJC)である。16はIJC20を保持するキャリッジHCであり、駆動モータ17の駆動力を伝達する駆動ベルト18の一部と連結し、互いに平行に配設された2本のガイドシャフト19Aおよび19Bと摺動可能とすることにより、IJC20の記録紙の全幅にわたる往復移動が可能となる。

【0016】26はヘッド回復装置であり、IJC20の移動経路の一端、例えばホームポジションと対向する位置に配設される。伝動機構23を介したモータ22の駆動力によって、ヘッド回復装置26を動作せしめ、IJC20のキャッピングを行う。このヘッド回復装置2

(4)

4

6のキャップ部26AによるIJC20へのキャッピングに関連させて、ヘッド回復装置26内に設けた適宜の吸引手段によるインク吸引もしくはIJC20へのインク供給経路に設けた適宜の加圧手段によるインク圧送を行い、インクを吐出口より強制的に排出させることによりノズル内の増粘インクを除去する等の吐出回復処理を行う。また、記録終了時等にキャッピングを施すことによりIJCが保護される。

【0017】30はヘッド回復装置26の側面に配設され、シリコンゴムで形成されるワイピング部材としてのブレードである。ブレード30はブレード保持部材30Aにカンチレバー形態で保持され、ヘッド回復装置26と同様、モータ22および伝動機構23によって動作し、IJC20の吐出面との係合が可能となる。これにより、IJC20の記録動作における適切なタイミングで、あるいはヘッド回復装置26を用いた吐出回復処理後に、ブレード30をIJC20の移動経路中に突出させ、IJC20の移動動作に伴ってIJC20の吐出面における結露、濡れあるいは塵埃等をふきとるものである。

【0018】次いで、実験例を示しつつ本発明をさらに詳細に説明する。

【0019】【実験例1】実験例1として図1および図3を参照して説明する。本実験例は、検知量として図1の圧電振動子1から出る電圧の振幅の変化を利用したものである。本実験例で用いたインクタンク2は、A1製の箱型インクタンクである。インクタンク2には蓋が設けられているが図では省略した。圧電振動子1としては、セイコーエプソン社製MA-406なる表面実装対応水晶振動子を用いた。この振動子は、周波数適応範囲が広く、インクタンク2の適用できる大きさの範囲が広い。図では圧電振動子1の取り付け位置をインクタンク2の底面として示してあるが、もちろん他の位置でもかまわない。本実験例ではMA-406を用いたが、インクタンク2の大きさによって他の選択も必要である。原理説明ではQメーターを用いる場合を述べたが、本実験例では、予めインクタンク2の固有周波数に近いまたはちょうどどの振動数にて圧電振動子1を発振させておき、そのときの圧電振動子1に加えた電圧(振幅)を初期値として、インク3が減ることによりインクタンク2の固有振動数がf0からf1へと変化してQ点がずれ、電圧振幅が減少することを用いた(図3参照)。

【0020】【実験例2】実験例2としては、検知量としてQメーターによりQ点を検知しその時の周波数を同時に記録する。そして、インク量が変化した時、図4に示すようにインクタンク2(図1参照)の固有振動数が変わる、すなわち、Q点が変わることを利用したものである。それぞれの点における周波数をインクの量と相関させることによりインク量の随時モニターが可能となる。実際の装置構成としては実験例1と同一であるが検

(4)

5

知量が異なる。

【0021】 [実験例3] 実験例3として図2を参照して説明する。本実験例では、圧電振動子を2個用いて一方を発振用振動子5、もう1つを受信用振動子4として用いた場合である。本実験例では発信用振動子1として東洋通信機(株)製TCO-976シリーズを用いた。この振動子は周波数は4波に固定されているが、本実験例のようにして用いるには問題はない。受信用振動子4としては実験例1と同じくMA-406を用いた。図2に示すように受信用振動子4には共振回路を接続し、可変コンデンサー等により共振点を探すことによりインクタンク2内のインク量と相関をとることで、インク量の随時モニターが可能となる。

【0022】 本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも熱エネルギーを利用して飛翔的液滴を形成し、記録を行うインクジェット方式の記録ヘッド、記録装置において優れた効果をもたらすものである。

【0023】 その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式はいわゆるオンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体(インク)が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも一つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一対一で対応した液体

(インク)内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体(インク)を吐出させて、少なくとも一つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体(インク)の吐出が達成でき、より好ましい。

【0024】 このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0025】 記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組み合わせ構成(直線状液流路または直角液流路)の他に、熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。

【0026】 加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開

(4)

6

示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基づいた構成としても本発明は有効である。

【0027】 さらに、記録装置が記録できる最大記録媒体の幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されているような複数記録ヘッドの組み合わせによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよいが、本発明は、上述した効果を一層有効に發揮することができる。

【0028】 加えて、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0029】 また、本発明の記録装置の構成として設けられる、記録ヘッドに対しての回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧あるいは吸引手段、電気熱変換体あるいはこれとは別の加熱素子あるいはこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行う予備吐出モードを行うことも安定した記録を行うために有効である。

【0030】 さらに、記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみを記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個を組み合わせによってでもよいが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0031】 以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化するもの、もしくは液体であるもの、あるいは上述のインクジェット方式ではインク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであればよい。

【0032】 加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで防止するか、またはインクの蒸発防止を目的として放置状態で固化するインクを用いるかして、いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクとして吐出するものや、記録媒体に到達する時点では既に固化し始めるもの等のような、熱エネルギーによって初めて液化する性質のインクの使用も本発明には適用可能である。このような場合インクは、特開昭54-5684

(5)

7号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状または固体物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0033】さらに加えて、本発明に係る記録装置の形態としては、ワードプロセッサやコンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として一体または別体に設けられるものの他、リーダ等と組み合わせた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を探るものであっても良い。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、インクタンクに取り付けられた圧電振動子の電気信号またはその変化量を検知することにより、インクタンク内のインク量の随時モニターが可能となる。したがって、インクジェット記録装置の長期安定性さらには信頼性を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のインクジェット記録装置の第1実施例によるインクタンク内のインク量を検知する方法の原理図であり、(A)はタンク内のインク量の多い場合を示す図、(B)タンク内のインク量の少ない場合を示す図である。

【図2】本発明のインクジェット記録装置の第2実施例

8

によるインクタンク内のインク量を検知する方法の原理図である。

【図3】実験例1で検出するインクタンク2の固有振動数を示すグラフである。

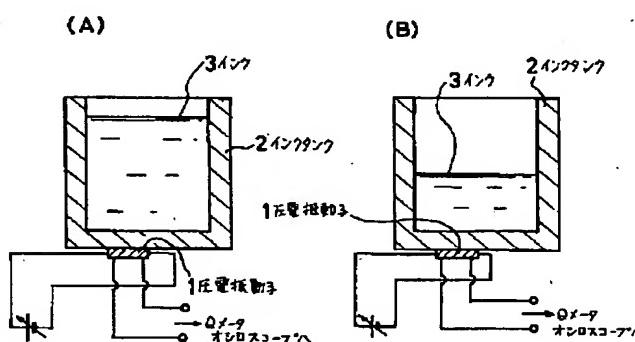
【図4】実験例2で検出するインク量とインクタンクの固有振動数との関係を示すグラフである。

【図5】インクジェット記録装置の一例を示す外観斜視図である。

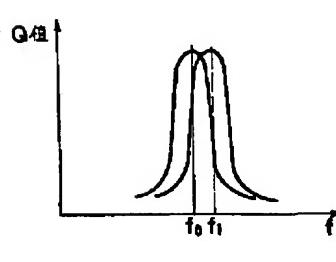
## 【符号の説明】

- |    |                          |
|----|--------------------------|
| 10 | 1 発振用振動子                 |
|    | 2 インクタンク                 |
|    | 3 インク                    |
|    | 4 受信用振動子                 |
|    | 16 キャリッジ                 |
|    | 17 駆動モータ                 |
|    | 18 駆動ベルト                 |
|    | 19A, 19B ガイドシャフト         |
| 20 | 20 インクジェットヘッドカートリッジ(IJC) |
|    | 22 クリーニング用モータ            |
|    | 23 伝動機構                  |
|    | 24 プラテン                  |
|    | 26 ヘッド回復装置               |
|    | 26A キャップ部                |
|    | 30 ブレード                  |
|    | 30A ブレード保持部材             |

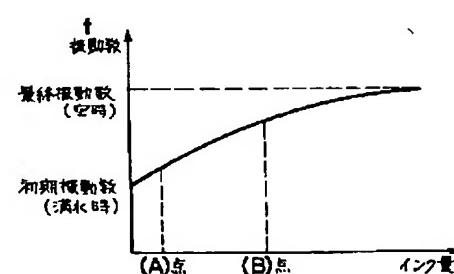
【図1】



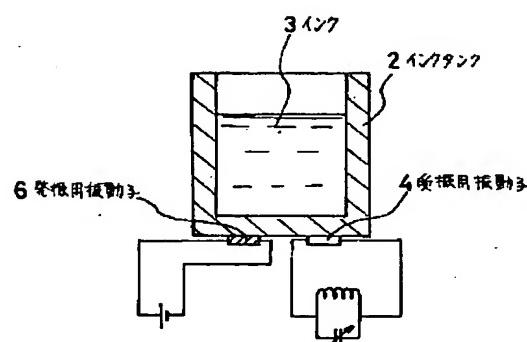
【図3】



【図4】

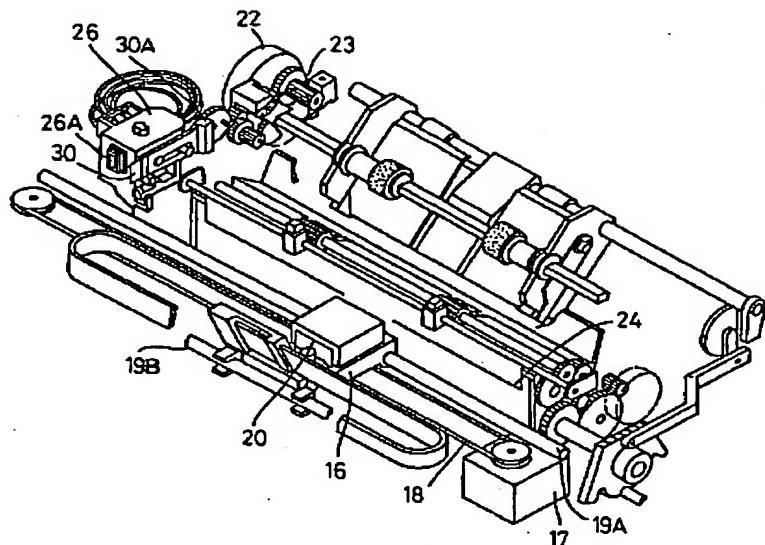


【図2】



(6)

【図5】



フロントページの続き

(72) 発明者 稲田 源次  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 城田 勝浩  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内